

Docket No.: 2336-204

PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of

Byoung Own MIN *et al.*

U.S. Patent Application No. -----

Filed: September 24, 2003

:
:
:
:
:
:
:

Group Art Unit: -----

Examiner: -----

For: BACKLIGHT INVERTER FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY PANEL OF
ASYNCHRONOUS PULSE WIDTH MODULATION DRIVING TYPE

CLAIM OF PRIORITY AND
TRANSMITTAL OF CERTIFIED PRIORITY DOCUMENT

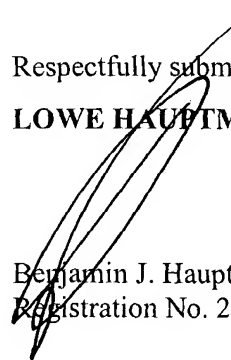
Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

Dear Sir:

In accordance with the provisions of 35 U.S.C. 119, Applicant hereby claims, in the present application, the priority of *Korean Patent Application No. 2003-41284, filed June 24, 2003*. The certified copy is submitted herewith.

Respectfully submitted,

LOWE HAUPTMAN GILMAN & BERNER, LLP


Benjamin J. Hauptman
Registration No. 29,310

1700 Diagonal Road, Suite 310
Alexandria, Virginia 22314
(703) 684-1111 BJH/klb
Facsimile: (703) 518-5499
Date: September 24, 2003



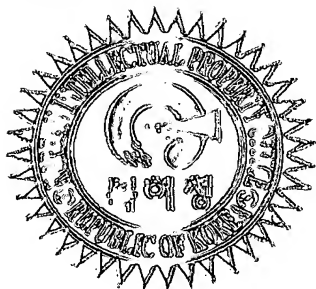
별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출 원 번 호 : 10-2003-0041284
Application Number

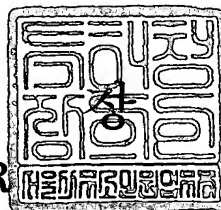
출 원 년 월 일 : 2003년 06월 24일
Date of Application JUN 24, 2003

출 원 인 : 삼성전기주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRO-MECHANICS CO., LTD.



2003 년 09 월 04 일

특 허 청
COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0007
【제출일자】	2003.06.24
【국제특허분류】	H05B 41/18
【발명의 명칭】	비동기 PWM 구동방식의 LCD 패널용 백라이트 인버터
【발명의 영문명칭】	BACK-LIGHT INVERTER FOR LCD PANEL OF ASYNCHRONOUS PWM DRIVING TYPE
【출원인】	
【명칭】	삼성전기 주식회사
【출원인코드】	1-1998-001806-4
【대리인】	
【성명】	손원
【대리인코드】	9-1998-000281-5
【포괄위임등록번호】	2002-047982-8
【대리인】	
【성명】	함상준
【대리인코드】	9-1998-000619-8
【포괄위임등록번호】	2002-047984-2
【발명자】	
【성명의 국문표기】	민병운
【성명의 영문표기】	MIN,Byoung Own
【주민등록번호】	640817-1341822
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 948-4 황골주공아파트 108동 1702호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	전형준
【성명의 영문표기】	JEON,Hyoung Jun
【주민등록번호】	731125-1232826

【우편번호】	413-900
【주소】	경기도 파주시 문산읍 문산리 65번지
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김현진
【성명의 영문표기】	KIM,Hyun Jin
【주민등록번호】	750309-1358219
【우편번호】	442-373
【주소】	경기도 수원시 팔달구 매탄3동 1244-1번지 201호
【국적】	KR
【심사청구】	청구
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 손원 (인) 대리인 함상준 (인)
【수수료】	
【기본출원료】	20 면 29,000 원
【가산출원료】	15 면 15,000 원
【우선권주장료】	0 건 0 원
【심사청구료】	11 항 461,000 원
【합계】	505,000 원
【첨부서류】	1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

본 발명은 복수의 냉음극 형광램프(CCFL) 각각을 구동하기 위한 복수의 PWM 구동 신호의 위상을 서로 다르게 제어하는 비동기 PWM 구동방식의 LCD 패널용 백라이트 인버터를 제공하는데 그 목적이 있다.

본 발명은, 두 개의 램프가 쌍으로 동작하는 복수의 램프를 구동시키기 위한 LCD 패널용 백라이트 인버터에 있어서, 밝기 조절에 의한 디밍전압(Vdim) 및 내부적으로 생성되는 PWM 발진신호(PWM OSC)에 따라 PWM 펄스(P11,P12)를 생성하고, 상기 PWM 펄스를 사전에 설정된 시간만큼 지연시키고, 상기 시간지연된 PWM 펄스(PT11,PT12)에 따라 PWM 구동 신호를 출력하는 메인 구동 집적회로부(210); 상기 시간지연된 PWM 펄스를 사전에 설정된 시간만큼 지연시키고, 상기 시간지연된 PWM 펄스에 따라 PWM 구동 신호를 출력하는 서브 구동 집적회로부(310); 및 상기 PWM 구동 신호 각각에 따라 상기 복수의 램프(Lamp1-Lamp4)중 각 램프쌍을 동작시키는 복수의 램프 동작 회로부를 구비함을 특징으로 한다.

이러한 본 발명에 의하면, 각 램프의 PWM 온/오프 구간이 서로 다르게 되어 전원단의 오버슈트(overshoot)를 감소시킬 수 있어 전체 시스템의 전원을 안정하게 유지시킬 수 있는 효과가 있다.

【대표도】

도 4

【색인어】

비동기 PWM 구동, LCD 패널, 백라이트 인버터

【명세서】

【발명의 명칭】

비동기 PWM 구동방식의 LCD 패널용 백라이트 인버터{BACK-LIGHT INVERTER FOR LCD PANEL OF ASYNCHRONOUS PWM DRIVING TYPE}

【도면의 간단한 설명】

- 도 1은 종래의 LCD 패널용 백라이트 인버터의 구성도이다.
- 도 2는 종래 4개의 램프 구동시 PWM 구동회로의 구성도이다.
- 도 3은 도 2의 4개의 램프 구성을 위한 PWM 구동신호의 파형도이다.
- 도 4는 본 발명에 따른 LCD 패널용 백라이트 인버터의 구성도이다.
- 도 5는 도 4의 메인 구동 집적회로부 및 램프 동작 회로부의 구성이다.
- 도 6은 도 4의 서브 구동 집적회로부 및 램프 동작 회로부의 구성이다.
- 도 7은 본 발명에 따른 시프트 발진부의 구성도이다.
- 도 8은 본 발명에 따른 시프트 발진부 타임 제어부의 구성도이다.
- 도 9는 도 8의 시프트 발진부 타임 제어부의 시간지연부의 구성예이다.
- 도 10은 도 5의 시프트 발진부의 출력 파형도이다.
- 도 11은 본 발명에 따라 4개의 램프 구동시 PWM 구동신호의 파형도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명 *

210 : 메인 구동 집적회로부 211 : 시프트 발진 제어부

212 : 시프트 발진 시간 제어부 213 : 비교부

214A,214B : 출력 구동부 220 : 램프 동작 회로부

SWA,SWB : 파워 스위치 221A,221B : 컨버터부

222A,222B : 트랜스 발진부 Lamp1-Lamp4 : 램프

223A,223B : 램프전압 검출부 310 : 서브 구동 집적회로부

312 : 시프트 발진 시간 제어부 313 : 비교부

314A,314B : 출력 구동부 320 : 램프 동작 회로부

SWC,SWD : 파워 스위치 221A,221B : 컨버터부

222A,222B : 트랜스 발진부 Lamp3,Lamp4 : 램프

223A,223B : 램프전압 검출부

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<24> 본 발명은 박막 트랜지스터 액정 표시 장치(TFT-LCD: Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display) 패널용 백라이트 인버터에 관한 것으로, 특히 복수의 냉음극 형광램프(CCFL) 각각을 구동하기 위해 각 파워 스위치(power switch)에 입력되는 복수의 PWM 구동 신호를 일정간격 지연시켜 각 램프쌍의 PWM 구동신호의 위상을 서로 다르게 제어함으로써, 각 램프의 PWM 온/오프 구간이 서로 다르게 되어 전원단의 오버슈트(overshoot)를 감소시킬 수 있어 전체 시스템의 전원을 안정하게 유지시킬 수 있고, PWM 디밍(Dimming)에 따른 스위칭 노이즈를 감소시킬 수

있으며, 이에 따라 화면 노이즈를 줄일 수 있고, 시스템의 신뢰도를 높일 수 있는 비동기 PWM 구동방식의 LCD 패널용 백라이트 인버터에 관한 것이다.

<25> 일반적으로, 냉음극 형광램프(cold cathode fluorescent lamp:CCFL)는 낮은 전류로 동작하여 저소비전력, 저발열, 고휘도 및 장수명 등의 장점을 이용하여 최근 액정 디스플레이(TFT-LCD) 등의 컴퓨터 모니터의 백 라이트(Back light), 복사기기의 화면 표시기 등, 각종 표시기기에 이용되고 있다. 이러한 냉음극 형광램프를 점등하기 위해서는 대략 수십KHz의 1KV-2KV의 높은 AC 전압이 요구되는데, 대략 5-30V 범위의 직류(DC) 전압을 변환하여 대략 수십KHz 주파수의 1KV-2KV의 AC 고전압을 제공하기 위해 인버터가 사용된다.

<26> 또한, 상기 인버터에 있어서, 각 냉음극 형광램프는 파워 스위치, 컨버터 및 트랜스 발진부를 통해 수십KHz의 AC 전압에 의해서 점등되는데, 이러한 냉음극 형광램프를 컴퓨터 모니터의 백 라이트로서 적용되는 경우, 통상 4-8개 정도의 램프가 설치되고, 이러한 복수개의 램프 각각은 각 PWM 구동신호에 의해서 그 동작이 제어된다.

<27> 도 1은 종래의 LCD 패널용 백라이트 인버터의 구성도이다.

<28> 도 1을 참조하여 종래의 LCD 패널용 백라이트 인버터에 대해서 설명하면, 직류전압(Vcc)을 파워스위치(SWA,SWB)가 구형파로 변환하고, 이 구형파는 인덕터와

다이오드와 함께 컨버터부(120A,120B)를 형성하고, 이 컨버터와 트랜스 발진부(130A,130B)에 의해서 승압 및 발진되어 대략 40KHz의 주파수를 갖는 1KV-2KV의 교류전압으로 변환되고, 이 교류전압에 의해서 램프(140A,140B)가 동작한다.

<29> 이때, 상기 램프(140A,140B)에 흐르는 전류에 기인하는 전압은 램프전압 검출부(150A,150B)에 의해서 검출되어 구동 집적회로(110)로 제공되고, 상기 구동 집적회로(110)에서는 상기 검출된 램프전압, 디밍전압(Vdim) 및 PWM 발진신호(PWM OSC)에 따라 상기 파워스위치(SWA,SWB)로 PWM 구동신호를 제공한다. 여기서, 종래의 LCD 패널용 백라이트 인버터는 디밍전압(Vdim) 및 PWM 발진신호(PWM OSC)에 의해서, 냉음극 형광램프(CCFL)의 밝기를 조절하기 위해 PWM 디밍(Dimming) 방식을 사용한다.

<30> 이와 같은 종래의 LCD 패널용 백라이트 인버터에서는, 멀티 냉음극 형광램프(CCFL)의 디밍(Dimming)시에 파워스위치(power switch)에 입력되는 PWM 구동신호의 파형은 도 3에 보인 바와 같이 온 및 오프 시간이 동일한 파형이다.

<31> 이러한 종래 LCD 패널용 백라이트 인버터에서는, PWM 발진신호와 디밍전압(Vdim)의 전압 레벨에 따라 생성된 PWM 펄스를 통해 각각의 냉음극 형광램프(CCFL)에 전력을 공급하기 위해 파워스위치(power switch)(SWA,SWB)의 온/오프(on/off) 구간이 동기화되면서 상기 냉음극 형광램프(CCFL)의 밝기를 조절하였다.

- <32> 도 2는 종래 4개의 램프 구동시 PWM 구동회로의 구성도이다.
- <33> 도 2를 참조하면, 도 1에 도시된 바와 같은 종래의 LCD 패널용 백라이트 인버터를 이용하여, 4개의 램프를 동작시키는 경우에는, 도 2에 도시된 바와같이, 도 1에 도시된 구동 집적회로(110)와 동일한 2개의 제1, 제2 구동 집적회로(110A, 110B)를 병렬로 접속하여 4개의 램프를 동작시킨다.
- <34> 도 3은 도 2의 4개의 램프 구성을 위한 PWM 구동신호의 파형도이다.
- <35> 도 3을 참조하면, 상기 디밍전압(Vdim) 및 PWM 발진신호(PWM OSC)에 의해서 결정되는 각 램프 동작을 위한 PWM 구동신호(PWM1-PWM4)는 시간적으로 동기되어 온시간 및 오프시간이 각각 동일하고, 이러한 PWM 구동신호(PWM1-PWM4)에 의해 동작하는 파워스위치(SWA-SWD)도 모두 PWM 온/오프 구간이 동기되어 동작한다.
- <36> 도 2 및 도 3을 참조하면, 도 1에 도시된 바와같은 LCD 패널용 백라이트 인버터에서, 예를 들어, 4개의 램프에 적용하는 경우에는 PWM 펄스가 도 2에 도시된 제1 구동 집적회로(110A)의 NCO(Next Chain Out)로 출력되어 제2 구동 집적회로(110B)의 NCI(Next Chain Input)로 입력된다. 이때 동일한 위상에서 PWM 펄스에 의해 파워스위치(power switch)(Q1, Q2)가 온/오프(on/off)되므로 도 3에 도시된 바와 같이 램프에서의 전류 파형은 서로 동일한 위상을 유지하게 된다.

<37> 그러나, 이와 같은 종래의 LCD 패널용 백라이트 인버터는 사용되는 복수의 램프가 모두 시간적으로 동기되어 PWM 온 또는 오프 구간이 동일하므로, 램프의 사용 수에 비례하여 전원단에 오버슈트(overshoot)가 발생하는 문제점이 있고, 파워스위치의 노이즈가 동시에 발생되므로 스위칭 노이즈의 크기가 증가되는 문제점이 있으며, 또한, 램프가 깜빡거리는 등의 발진 모드가 발생할 수 있어 화면상에 깜박거림 현상이 나타나게 되는 문제점이 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<38> 본 발명은 상기한 문제점을 해결하기 위해 제안된 것으로, 그 목적은 복수의 냉음극 형광램프(CCFL) 각각을 구동하기 위해 각 파워 스위치(power switch)에 입력되는 복수의 PWM 구동 신호를 일정간격 지연시켜 각 램프쌍의 PWM 구동신호의 위상을 서로 다르게 제어함으로써, 각 램프의 PWM 온/오프 구간이 서로 다르게 되어 전원단의 오버슈트(overshoot)를 감소시킬 수 있어 전체 시스템의 전원을 안정하게 유지시킬 수 있고, PWM 디밍(Dimming)에 따른 스위칭 노이즈를 감소시킬 수 있으며, 이에 따라 화면 노이즈를 줄일 수 있고, 시스템의 신뢰도를 높일 수 있는 비동기 PWM 구동방식의 LCD 패널용 백라이트 인버터를 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

<39> 상기한 본 발명의 목적을 달성하기 위해서, 본 발명의 LCD 패널용 백라이트 인버터는

<40> 두 개의 램프가 쌍으로 동작하는 복수의 램프를 구동시키기 위한 LCD 패널용 백라이트 인버터에 있어서,

- <41> 밝기 조절에 의한 디밍전압 및 내부적으로 생성되는 PWM 발진신호에 따라 PWM 펄스를 생성하고, 상기 PWM 펄스를 사전에 설정된 시간만큼 지연시키고, 상기 시간지연된 PWM 펄스에 따라 PWM 구동 신호를 출력하는 메인 구동 집적회로부;
- <42> 상기 메인 구동 집적회로부로부터의 상기 시간지연된 PWM 펄스를 사전에 설정된 시간만큼 지연시키고, 상기 시간지연된 PWM 펄스에 따라 PWM 구동 신호를 출력하는 서브 구동 집적회로부; 및
- <43> 상기 PWM 구동 신호 각각에 따라 상기 복수의 램프중 각 램프쌍을 동작시키는 복수의 램프 동작 회로부
- <44> 를 구비함을 특징으로 한다.
- <45> 이하, 본 발명의 바람직한 실시 예가 첨부한 도면을 참조하여 상세히 설명한다.
- <46> 본 발명에 참조된 도면에서 실질적으로 동일한 구성과 기능을 가진 구성요소들은 동일한 부호를 사용할 것이다.
- <47> 도 4는 본 발명에 따른 LCD 패널용 백라이트 인버터의 구성도이고, 도 5는 도 4의 메인 구동 집적회로부 및 램프 동작 회로부의 구성이며, 도 6은 도 4의 서브 구동 집적회로부 및 램프 동작 회로부의 구성이다.
- <48> 도 4 내지 도 6을 참조하면, 본 발명에 따른 LCD 패널용 백라이트 인버터는 두 개의 램프쌍으로 동작하는 복수의 램프(Lamp1-Lamp4)를 구동시키기 위한 LCD 패널용 백라이트 인버터로

서, 이는 밝기 조절에 의한 디밍전압(Vdim) 및 내부적으로 생성되는 PWM 발진신호(PWM OSC)에 따라 PWM 펄스(P11,P12)를 생성하고, 상기 PWM 펄스(P11,P12)를 사전에 설정된 시간만큼 지연시키고, 상기 시간지연된 PWM 펄스(PT11,PT12)에 따라 PWM 구동 신호(PWM1,PWM2)를 출력하는 메인 구동 집적회로부(210)와, 상기 메인 구동 집적회로부(210)로부터의 상기 시간지연된 PWM 펄스(PT11,PT12)를 사전에 설정된 시간만큼 지연시키고, 상기 시간지연된 PWM 펄스(PT21,PT22)에 따라 PWM 구동 신호(PWM3,PWM4)를 출력하는 서브 구동 집적회로부(310)와, 상기 PWM 구동 신호(PWM1-PWM4) 각각에 따라 상기 복수의 램프(Lamp1-Lamp4)중 각 램프쌍을 동작시키는 복수의 램프 동작 회로부(220,320)를 포함한다.

<49> 도 4 및 도 5를 참조하면, 상기 메인 구동 집적회로부(210)는 상기 디밍전압(Vdim) 및 PWM 발진신호(PWM OSC)에 따라 PWM 펄스를 생성하는 시프트 발진 제어부(211)와, 상기 시프트 발진 제어부(211)로부터의 PWM 펄스(P11,P12)를 사전에 설정된 시간만큼 지연시켜, 이 시간 지연된 PWM 펄스(PT11,PT12)를 생성하여 내부로 출력함과 동시에, 외부의 구동 집적회로로 출력하는 시프트 발진 시간 제어부(212)와, 상기 시프트 발진 시간 제어부(212)의 PWM 펄스(PT11,PT12)와 사전에 준비된 기준신호를 비교하여, 상기 PWM 펄스에 따라 상기 기준신호의 듀티비를 조절하는 비교부(213)와, 상기 비교부(213)로부터의 PWM 펄스에 따른 PWM 구동신호(PWM1,PWM2)를 해당 파워스위치로 출력하는 출력 구동부(214A,214B)를 포함한다.

<50> 상기 램프 동작 회로부(220)는 상기 각 PWM 구동 신호(PWM1,PWM2)에 따라, 직류 전압(Vcc)을 각 구형파 전압으로 변환하는 한쌍의 파워 스위치(SWA,SWB)와, 상기 파워스위치(SWA,SWB) 각각으로부터의 구형파 전압을 변환하는 한쌍의 컨버터부(221A,221B)와, 상기 컨버터부(221A,221B)

각각으로부터의 전압을 교류(AC) 전압으로 변환하여 이 교류전압을 해당 램프쌍(Lamp1,Lamp2)으로 출력하는 한쌍의 트랜스 발진부(222a,222b)와, 상기 램프쌍의 각 램프(Lamp1,Lamp2)에 흐르는 전류에 의한 전압을 검출하는 한쌍의 램프전압 검출부(223a,223b)를 포함한다.

<51> 도 4 및 도 6을 참조하면, 상기 서브 구동 집적회로부(310)는 상기 메인 구동 집적회로부(210)로부터의 PWM 펄스(PT11,PT12)를 사전에 설정된 시간만큼 지연시켜, 이 시간 지연된 PWM 펄스(PT21,PT22)를 생성하여 내부로 출력함과 동시에, 외부의 구동 집적회로로 출력하는 시프트 발진 시간 제어부(312)와, 상기 시프트 발진 시간 제어부(312)의 PWM 펄스(PT21,PT22)와 사전에 준비된 기준신호를 비교하여, 상기 PWM 펄스에 따라 상기 기준신호의 듀티비를 조절하는 비교부(313)와, 상기 비교부(313)로부터의 PWM 펄스에 따른 PWM 구동신호(PWM3,PWM4)를 해당 파워스위치로 출력하는 출력 구동부(314A,314B)를 포함한다.

<52> 상기 시프트 발진 시간 제어부(212) 및 시프트 발진 시간 제어부(312)는 도 8에 도시한 바와 같이 동일한 구성으로 이루어질 수 있는데, 각 시프트 발진 시간 제어부는 외부 단자(tr1,tr2,tf1,tf2) 각각에 연결된 복수의 지연시간 설정용 커패시터(Ctr1,Ctr2,Ctf1,Ctf2)를 포함하고, 이 커패시터의 용량값 설정으로 지연시간을 정할 수 있다.

<53> 상기 램프 동작 회로부(320)는 상기 각 PWM 구동 신호(PWM3,PWM4)에 따라, 직류 전압(Vcc)을 각 구형파 전압으로 변환하는 한쌍의 파워 스위치(SWC,SWD)와, 상기 파워스위치(SWC,SWD) 각각으로부터의 구형파 전압을 변환하는 한쌍의 컨버터부(321A,321B)와, 상기 컨버터부(321A,321B)

각각으로부터의 전압을 교류(AC) 전압으로 변환하여 이 교류전압을 해당 램프쌍(Lamp3,Lamp4)으로 출력하는 한쌍의 트랜스 발진부(322a,322b)와, 상기 램프쌍의 각 램프(Lamp3,Lamp4)에 흐르는 전류에 의한 전압을 검출하는 한쌍의 램프전압 검출부(323a,323b)를 포함한다.

<54> 도 7은 본 발명에 따른 시프트 발진부의 구성도이다.

<55> 도 7을 참조하면, 상기 시프트 발진 제어부(211)는 사전에 설정된 주파수를 갖는 삼각파 펄스를 생성하는 PWM 발진부(211A)와, 상기 PWM 발진부(211A)로부터의 삼각파 펄스와 디밍전압(Vdim)을 비교하여 제1 PWM 펄스(P11)를 출력하는 제1 비교부(211B)와, 상기 디밍전압(Vdim)을 사전에 설정된 기준전압(Vos)을 중심으로 반전시키는 반전부(211C)와, 상기 PWM 발진부(211A)로부터의 삼각파 펄스와 상기 반전부(211C)로부터의 반전된 디밍전압(Vdim')을 비교하여 제2 PWM 펄스(P12)를 출력하는 제2 비교부(211D)를 포함한다.

<56> 도 8은 본 발명에 따른 시프트 발진부 타임 제어부의 구성도이다.

<57> 도 8을 참조하면, 상기 메인 구동 집적회로부(210)의 시프트 발진 시간 제어부(212)는 상기 시프트 발진 제어부(211)로부터의 제1 PWM 펄스(P11)를 사전에 설정된 시간만큼 지연하는 제1 지연부(D1)와, 상기 시프트 발진 제어부(211)로부터의 제2 PWM 펄스(P12)를 사전에 설정된 시간만큼 지연하는 제2 지연부(D2)와, 상기 제1 지연부(D1)의 출력을 기준전압(Vr)과 비교 출력하는 제1 출력 비교기(COMP1)와, 상기 제2 지연부(D2)의 출력을 기준전압(Vr)과 비교 출력하는 제2 출력 비교기(COMP2)를 더 포함한다.

- <58> 상기 서브 구동 집적회로부(310)의 시프트 발진 시간 제어부(312)는 상기 메인 구동 집적회로부(210)의 제1 지연부(D1)로부터의 PWM 펄스(PT11)를 사전에 설정된 시간만큼 지연하는 제1 지연부(D1)와, 상기 메인 구동 집적회로부(210)의 제2 지연부(D2)로부터의 PWM 펄스(PT12)를 사전에 설정된 시간만큼 지연하는 제2 지연부(D2)와, 상기 제1 지연부(D1)의 출력을 기준전압(V_r)과 비교 출력하는 제1 출력 비교기(COMP1)와, 상기 제2 지연부(D2)의 출력을 기준전압(V_r)과 비교 출력하는 제2 출력 비교기(COMP2)를 더 포함한다.
- <59> 상기 시프트 발진 시간 제어부(212) 또는 시프트 발진 시간 제어부(312)에 대한 본 발명의 일 예로서, 상기 제1 지연부(D1) 및 제2 지연부(D2) 각각은 구체적인 제1 지연회로부(DA) 및 제2 지연회로부(DB)로 구현될 수 있다.
- <60> 도 9는 도 8의 시프트 발진부 타임 제어부의 시간지연부의 구성예이고, 도 10은 도 5의 시프트 발진부의 출력 파형도이며, 도 11은 본 발명에 따라 4개의 램프 구동시 PWM 구동신호의 파형도이다.
- <61> 이하, 본 발명의 작용 및 효과를 첨부한 도 4 내지 도 11에 의거하여 상세히 설명한다.
- <62> 도 4를 참조하면, 본 발명의 LCD 패널용 백라이트 인버터는 두 개의 램프가 쌍으로 동작하는 복수의 램프(Lamp1-Lamp4)를 구동시키는데, 먼저, 본 발명의 메인 구동 집적회로부(210)는 밝기 조절에 의한 디밍전압(V_{dim}) 및 내부적으로 생성되는 PWM 발진신호(PWM OSC)에 따라 PWM 펄

스(P11,P12)를 생성하고, 상기 PWM 펄스(P11,P12)를 사전에 설정된 시간만큼 지연시키고, 상기 시간지연된 PWM 펄스(PT11,PT12)에 따라 PWM 구동 신호(PWM1,PWM2)를 출력한다. 그리고, 본 발명의 서브 구동 집적회로부(310)는 상기 메인 구동 집적회로부(210)로부터의 상기 시간지연된 PWM 펄스(PT11,PT12)를 사전에 설정된 시간만큼 지연시키고, 상기 시간지연된 PWM 펄스(PT21,PT22)에 따라 PWM 구동 신호(PWM3,PWM4)를 출력한다.

<63> 본 발명의 LCD 패널용 백라이트 인버터는 램프를 6개, 8개 등으로 복수개의 램프를 구동시키기 위해 적용될 수 있으며, 예를 들어, 4개의 램프(Lamp1-Lamp4)를 구동시키기 위해서는 메인 구동 집적회로부(Lamp1,Lamp2)와 1개의 서브 구동 집적회로부(Lamp3,Lamp4)가 필요하고, 6개의 램프(Lamp1-Lamp6)를 구동시키기 위해서는 메인 구동 집적회로부(Lamp1,Lamp2)와 2개의 서브 구동 집적회로부(Lamp3-Lamp6)가 필요하며, 8개의 램프(Lamp1-Lamp8)를 구동시키기 위해서는 메인 구동 집적회로부(Lamp1,Lamp2)와 3개의 서브 구동 집적회로부(Lamp3-Lamp8)가 필요하게 된다. 이하에서는 설명의 편의를 위해서 4개의 램프를 사용하는 경우에 대해서 설명한다.

<64> 이에 따라, 각 램프 동작 회로부(220,320)는 상기 메인 구동 집적회로부(210) 또는 서브 구동 집적회로부(310)로부터의 상기 PWM 구동 신호(PWM1-PWM4) 각각에 따라 상기 복수의 램프(Lamp1-Lamp4)중 각 램프쌍을 동작시킨다.

<65> 도 4 및 도 5를 참조하여 상기 메인 구동 집적회로부(210)에 대해서 설명한다.

<66> 도 5의 상기 메인 구동 집적회로부(210)의 시프트 발진 제어부(211)는 상기

디밍전압(Vdim) 및 PWM 발진신호(PWM OSC)에 따라 PWM 펄스를 생성하고, 상기 메인 구동 집적회로부(210)의 시프트 발진 시간 제어부(212)는 상기 시프트 발진 제어부(211)로부터의 PWM 펄스를 사전에 설정된 시간만큼 지연시켜, 이 시간 지연된 PWM 펄스를 생성하여 내부로 출력함과 동시에, 외부의 구동 집적회로로 출력한다. 그리고, 상기 메인 구동 집적회로부(210)의 비교부(213)는 상기 시프트 발진 시간 제어부(212)의 PWM 펄스와 사전에 준비된 기준신호를 비교하여, 상기 PWM 펄스에 따라 상기 기준신호의 듀티비를 조절하며, 상기 메인 구동 집적회로부(210)의 출력 구동부(214A,214B)는 상기 비교부(213)로부터의 PWM 펄스에 따른 PWM 구동신호를 해당 파워스위치(SWA,SWB)로 출력한다.

<67> 상기 램프 동작 회로부(220)의 한쌍의 파워 스위치(SWA,SWB)는 상기 각 PWM 구동 신호(PWM1,PWM2)에 따라, 직류 전압(Vcc)을 각 구형파 전압으로 변환하고, 한쌍의 컨버터부(221A,221B)는 상기 파워스위치(SWA,SWB) 각각으로부터의 구형파 전압을 변환하며, 한쌍의 트랜스 발진부(222A,222B)는 상기 컨버터부(221A,221B)의 입력을 자체 발진회로를 통해 2차단에 교류 전압을 인가하여 이 교류전압을 해당 램프쌍(Lamp1,Lamp2)으로 출력한다. 그리고, 한쌍의 램프전압 검출부(223A,223B)는 상기 램프쌍의 각 램프(Lamp1,Lamp2)에 흐르는 전류에 의한 전압을 검출한다.

<68> 도 4 및 도 6을 참조하여 상기 서브 구동 집적회로부(310)에 대해서 설명한다.

<69> 도 6의 상기 서브 구동 집적회로부(310)의 시프트 발진 시간 제어부(312)는 상기 메인 구동 집적회로부(210)로부터의 PWM 펄스(PT11,PT12)를 사전에 설정된 시간만큼 지연시켜, 이 시간 지연된 PWM 펄스(PT21,PT22)를 생성하여 내부로 출력함과 동시에, 외부의 구동 집적회로로 출력하고, 상기 서브 구동 집적회로부(310)의 비교부(313)는 상기 시프트 발진 시간 제어부(312)

의 PWM 펄스(PT21,PT22)와 사전에 준비된 기준신호를 비교하여, 상기 PWM 펄스에 따라 상기 기준신호의 듀티비를 조절한다. 그리고, 상기 서브 구동 집적회로부(310)의 출력 구동부(314A,314B)는 상기 비교부(313)로부터의 PWM 펄스에 따른 PWM 구동신호(PWM3,PWM4)를 해당 파워스위치(SWC,SWD)로 출력한다.

<70> 상기 램프 동작 회로부(320)의 한쌍의 파워 스위치(SWC,SWD)는 상기 각 PWM 구동 신호(PWM3,PWM4)에 따라, 직류 전압(Vcc)을 각 구형파 전압으로 변환하고, 한쌍의 컨버터부(321A,321B)는 상기 파워스위치(SWC,SWD) 각각으로부터의 구형파 전압을 변환하며, 한쌍의 트랜스 발진부(322A,322B)는 상기 컨버터부(321A,321B)터의 입력을 자체 발진회로를 통해 2차단에 교류 전압을 인가하여 이 교류전압을 해당 램프쌍(Lamp3,Lamp4)으로 출력한다. 그리고, 한쌍의 램프전압 검출부(323A,323B)는 상기 램프쌍의 각 램프(Lamp3,Lamp4)에 흐르는 전류에 의한 전압을 검출한다.

<71> 전술한 바와 같이, 상기 각 구동 집적회로부의 시프트 발진 시간 제어부(Shift Osc Time Control)를 이용하여, 상기 메인 구동 집적회로부의 시프트 발진 제어부(211)에서 생성된 PWM 신호(P11,P12) 또는 상기 메인 구동 집적회로부의 시프트 발진 시간 제어부(Shift Osc Time Control)에서 출력되는 PWM 신호(PT11,PT12)가 각각의 출력 구동부에 동일하게 입력되어 각 파워스위치(power switch)를 서로 다른 PWM 온/오프 구간으로 동작시키게 되고, 이에 따라 상기 시프트 발진 시간 제어부(Shift Osc Time Control)는 외부 캐패시터의 충전 시간을 이용하여 일정시간 시프트시켜 출력하여, 출력 구동부에 입력되는 신호를 온/오프시킴으로써 냉음극 형광램프(CCFL)의 밝기를 조절할 수 있다.

<72> 도 7을 참조하여 상기 메인 구동 집적회로부(210)의 시프트 발진 제어부(211)에 대해서 설명한다.

<73> 도 7의 상기 시프트 발진 제어부(211)의 PWM 발진부(211A)는 사전에 설정된 주파수를 갖는 삼각파 펄스(PWM OSC)를 생성하고, 제1 비교부(211B)는 상기 PWM 발진부(211A)로부터의 삼각파 펄스(PWM OSC)와 디밍전압(Vdim)을 비교하여 도 10에 도시한 제1 PWM 펄스(P11)를 출력하며, 반전부(211C)는 상기 디밍전압(Vdim)을 사전에 설정된 기준전압(Vos)을 중심으로 반전시킨다. 그리고, 제2 비교부(211D)는 상기 PWM 발진부(211A)로부터의 삼각파 펄스와 상기 반전부(211C)로부터의 반전된 디밍전압(Vdim')을 비교하여 도 10에 도시한 제2 PWM 펄스(P12)를 출력한다. 이러한 과정에서 상기 제1 PWM 펄스(P11)와 제2 PWM 펄스(P12)의 듀티(duty)가 결정된다.

<74> 도 8을 참조하여 상기 메인 구동 집적회로부(210)의 시프트 발진 시간 제어부(212)에 대해서 설명한다.

<75> 도 8의 상기 시프트 발진 시간 제어부(212)의 제1 지연부(D1)는 상기 시프트 발진 제어부(211)로부터의 제1 PWM 펄스(P11)를 사전에 설정된 시간만큼 지연하고, 제2 지연부(D2)는 상기 시프트 발진 제어부(211)로부터의 제2 PWM 펄스(P12)를 사전에 설정된 시간만큼 지연하며, 제1 출력 비교기(COMP1)는 상기 제1 지연부(D1)의 출력을 기준전압(Vr)과 비교 출력한다. 그리고, 제2 출력 비교기(COMP2)는 상기 제2 지연부(D2)의 출력을 기준전압(Vr)과 비교 출력한다.

<76> 또한, 상기 서브 구동 집적회로부(310)의 시프트 발진 시간 제어부(312)에 대해서 설명하면, 상기 시프트 발진 시간 제어부(312)의 제1 지연부(D1)는 상기 메인 구동 집적회로부(210)의 제1 지연부(D1)로부터의 PWM 펄스를 사전에 설정된 시간만큼 지연하고, 제2 지연부(D2)는 상기 메인 구동 집적회로부(210)의 제2 지연부(D2)로부터의 PWM 펄스를 사전에 설정된 시간만큼 지연하며, 제1 출력 비교기(COMP1)는 상기 제1 지연부(D1)의 출력을 기준전압(V_r)과 비교 출력한다. 그리고, 제2 출력 비교기(COMP2)는 상기 제2 지연부(D2)의 출력을 기준전압(V_r)과 비교 출력한다.

<77> 도 9는 도 8의 시프트 발진부 타임 제어부의 시간지연부의 구성도로서, 상기 제1 지연부(D1) 또는 제2 지연부(D2)는 도 9에 도시된 바와 같이 동일한 회로로 구성될 수 있다.

<78> 도 8 및 도 9를 참조하면, PWM 신호의 라이징(rising)과 폴링(falling)시에 신호를 지연하기 위해서, 외부 커패시터(capacitor)를 연결하여 지연시간을 설정한다. 제1 지연부(D1) 또는 제2 지연부(D2)의 Q1에 연결된 커패시터는 PWM 신호(P11 또는 P12)가 하이(high)에서 로우(low)로 되면서 충전(charge)이 된다. 상기 Q1에 연결된 외부 커패시터가 충전되고 커패시터의 전압 레벨이 V_{r1} 이 될때 까지 전류원(Ic1)에 의해 충전된다. 이때 커패시터의 전압 레벨이 V_{r1} 에 도달하게 되면, (b)의 전압 레벨은 하이(high)로 설정되어 (c)는 로우로 설정된다. 해당 시간지연부에서 PWM 신호(P11 또는 P12)가 로우에서 하이로 설정되는 경우 (b)는 로우로 설정되고 T_{f1} 에 연결된 외부 커패시터는 전류원(Ic2)에 의해 충전되게 되며 T_{f1} 의 전압레벨이 V_{f1} 이 되는 순간 (c)는 로우로 설정된다. 이 경우 Q1과 T_{f1} 에 연결된 커패시터들의 크기가 동일하고 전류원의 크기가 동일하면 듀티(duty)를 유지하면서 일정한 간격으로 PWM 신호(P11 또는 P12)를

(c)에서 시프트시킬 수 있다. 이 경우 신호가 지연되는 시간은 하기 수학적 식 1과 같이 표현된다.

$$\text{<79> } T = \frac{C_{tr1} \times V_{tr}}{I_{c1}} \quad (C_{tr} = C_{fr}, V_{tr} = V_{tf}, I_{c1} = I_{c2})$$

<80> 도 11은 본 발명에 따라 4개의 램프 구동시 PWM 구동신호의 파형도이다.

<81> 도 11을 참조하면, 복수의 램프 예를 들어 4개의 램프가 적용된 경우, 도 5의 메인 구동 집적 회로부(210)의 시간지연된 PWM 신호(PT11, PT12)에 의한 PWM 구동신호(PWM1, PWM2)에 따라 램프(Lamp1, Lamp2)가 동작되고, 또한, 서버 구동 집적회로부(310)의 시간지연된 PWM 신호(PT21, PT22)에 의한 PWM 구동신호(PWM3, PWM4)에 따라 램프(Lamp3, Lamp4)가 동작된다.

<82> 여기서, PWM 신호중 PT11과 PT12, 그리고 PT21, PT22는 서로 반전관계에 있고, 상기 PT21은 PT11이 설정시간 시프트된 신호이고, 상기 PT22는 PT12가 설정시간 시프트된 신호이다.

<83> 전술한 바와같은 본 발명에서는, 복수의 냉음극 형광램프(CCFL)를 사용하는 경우에, 전원단에 흐르는 전류량은 형광램프(CCFL)의 수에 비례하고, 이때 램프(CCFL)의 밝기를 조절하기 위해 PWM 신호를 이용한 디밍(Dimming) 방식을 사용하며, 각각의 램프(CCFL)에 전력 공급을 조절하기 위해서 파워스위치(power switch)를 PWM 구동 신호에 따라 동시에 온/오프시키는 경우, 전원단의 오버슈트(overshoot)는 램프(CCFL)의 수에 비례해서 커지게 되는데, 그러므로 PWM 구동

신호를 각각의 램프(CCFL)에 대해 일정하게 지연(delay)시켜서 오버슈트(overshoot)의 크기를 줄이고 스위칭(switching) 노이즈를 감소시킴으로써 시스템을 안정화시킬 수 있다.

【발명의 효과】

<84> 상술한 바와 같은 본 발명에 따르면, 박막 트랜지스터 액정 표시 장치(TFT-LCD: Thin Film Transistor-Liquid Crystal Display) 패널용 백라이트 인버터에서, 복수의 냉음극 형광램프(CCFL) 각각을 구동하기 위해 각 파워 스위치(power switch)에 입력되는 복수의 PWM 구동 신호를 일정간격 지연시켜 각 램프쌍의 PWM 구동신호의 위상을 서로 다르게 제어함으로써, 각 램프의 PWM 온/오프 구간이 서로 다르게 되어 전원단의 오버슈트(overshoot)를 감소시킬 수 있어 전체 시스템의 전원을 안정하게 유지시킬 수 있고, PWM 디밍(Dimming)에 따른 스위칭 노이즈를 감소시킬 수 있으며, 이에 따라 화면 노이즈를 줄일 수 있고, 시스템의 신뢰도를 높일 수 있는 효과가 있다.

<85> 이상의 설명은 본 발명의 구체적인 실시 예에 대한 설명에 불과하고, 본 발명은 이러한 구체적인 실시 예에 한정되지 않으며, 또한, 본 발명에 대한 상술한 구체적인 실시 예로부터 그 구성의 다양한 변경 및 개조가 가능하다는 것을 본 발명이 속하는 기술분야의 통상의 지식을 가진 자는 쉽게 알 수 있다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

두 개의 램프가 쌍으로 동작하는 복수의 램프(Lamp1-Lamp4)를 구동시키기 위한 LCD 패널용 백라이트 인버터에 있어서,

밝기 조절에 의한 디밍전압(Vdim) 및 내부적으로 생성되는 PWM 발진신호(PWM OSC)에 따라 PWM 펄스(P11,P12)를 생성하고, 상기 PWM 펄스(P11,P12)를 사전에 설정된 시간만큼 지연시키고, 상기 시간지연된 PWM 펄스(PT11,PT12)에 따라 PWM 구동 신호(PWM1,PWM2)를 출력하는 메인 구동 집적회로부(210);

상기 메인 구동 집적회로부(210)로부터의 상기 시간지연된 PWM 펄스(PT11,PT12)를 사전에 설정된 시간만큼 지연시키고, 상기 시간지연된 PWM 펄스(PT21,PT22)에 따라 PWM 구동 신호(PWM3,PWM4)를 출력하는 서브 구동 집적회로부(310); 및

상기 PWM 구동 신호(PWM1-PWM4) 각각에 따라 상기 복수의 램프(Lamp1-Lamp4)중 각 램프쌍을 동작시키는 복수의 램프 동작 회로부(220,320)

를 구비함을 특징으로 하는 LCD 패널용 백라이트 인버터.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 램프 동작 회로부 각각은

상기 각 PWM 구동 신호에 따라, 직류 전압(Vcc)을 각 구형파 전압으로 변환하는 한쌍의 파워 스위치;

상기 파워스위치 각각으로부터의 구형파 전압을 변환하는 한쌍의 컨버터부;

상기 컨버터부 각각으로부터의 전압을 교류(AC) 전압으로 변환하여 이 교류전압을 해당 램프쌍으로 출력하는 한쌍의 트랜스 발진부; 및

상기 램프쌍의 각 램프에 흐르는 전류에 의한 전압을 검출하는 한쌍의 램프전압 검출부를 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 패널용 백라이트 인버터.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 메인 구동 집적회로부(210)는

상기 디밍전압(Vdim) 및 PWM 발진신호(PWM OSC)에 따라 PWM 펄스를 생성하는 시프트 발진 제어부(211);

상기 시프트 발진 제어부(211)로부터의 PWM 펄스를 사전에 설정된 시간만큼 지연시켜, 이 시간 지연된 PWM 펄스를 생성하여 내부로 출력함과 동시에, 외부의 구동 집적회로로 출력하는 시프트 발진 시간 제어부(212);

상기 시프트 발진 시간 제어부(212)의 PWM 펄스와 사전에 준비된 기준신호를 비교하여, 상기 PWM 펄스에 따라 상기 기준신호의 듀티비를 조절하는 비교부(213); 및

상기 비교부(213)로부터의 PWM 펄스에 따른 PWM 구동신호를 해당 파워스위치로 출력하는 출력 구동부(214A, 214B)

를 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 패널용 백라이트 인버터.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 서브 구동 집적회로부(310)는

상기 메인 구동 집적회로부(210)로부터의 PWM 펄스를 사전에 설정된 시간만큼 지연시켜, 이 시간 지연된 PWM 펄스를 생성하여 내부로 출력함과 동시에, 외부의 구동 집적회로로 출력하는 시프트 발진 시간 제어부(312);

상기 시프트 발진 시간 제어부(312)의 PWM 펄스와 사전에 준비된 기준신호를 비교하여, 상기 PWM 펄스에 따라 상기 기준신호의 듀티비를 조절하는 비교부(313); 및

상기 비교부(313)로부터의 PWM 펄스에 따른 PWM 구동신호를 해당 파워스위치로 출력하는 출력 구동부(314A, 314B)

를 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 패널용 백라이트 인버터.

【청구항 5】

제3항에 있어서, 상기 시프트 발진 제어부(211)는

사전에 설정된 주파수를 갖는 삼각파 펄스를 생성하는 PWM 발진부(211A);

상기 PWM 발진부(211A)로부터의 삼각파 펄스와 디밍전압(V_{dim})을 비교하여 제1 PWM 펄스($P11$)를 출력하는 제1 비교부(211B);

상기 디밍전압(V_{dim})을 사전에 설정된 기준전압(V_{os})을 중심으로 반전시키는 반전부(211C); 및

상기 PWM 발진부(211A)로부터의 삼각파 펄스와 상기 반전부(211C)로부터의 반전된 디밍전압(V_{dim}')을 비교하여 제2 PWM 펄스($P12$)를 출력하는 제2 비교부(211D)

를 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 패널용 백라이트 인버터.

【청구항 6】

제3항에 있어서, 상기 메인 구동 집적회로부(210)의 시프트 발진 시간 제어부(212)는

상기 시프트 발진 제어부(211)로부터의 제1 PWM 펄스(P11)를 사전에 설정된 시간만큼 지연하는 제1 지연부(D1); 및

상기 시프트 발진 제어부(211)로부터의 제2 PWM 펄스(P12)를 사전에 설정된 시간만큼 지연하는 제2 지연부(D2)

를 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 패널용 백라이트 인버터.

【청구항 7】

제3항에 있어서, 상기 시프트 발진 시간 제어부(212)는

외부 단자(tr1,tr2,tf1,tf2) 각각에 연결된 복수의 지연시간 설정용 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 패널용 백라이트 인버터.

【청구항 8】

제6항에 있어서, 상기 메인 구동 집적회로부(210)의 시프트 발진 시간 제어부(212)는

상기 제1 지연부(D1)의 출력을 기준전압(V_r)과 비교 출력하는 제1 출력 비교기(COMP1); 및

상기 제2 지연부(D2)의 출력을 기준전압(V_r)과 비교 출력하는 제2 출력 비교기(COMP2)

를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 패널용 백라이트 인버터.

【청구항 9】

제4항에 있어서, 상기 서브 구동 집적회로부(310)의 시프트 발진 시간 제어부(312)는

상기 메인 구동 집적회로부(210)의 제1 지연부(D1)로부터의 PWM 펄스(PT11)를 사전에 설정된 시간만큼 지연하는 제1 지연부(D1); 및

상기 메인 구동 집적회로부(210)의 제2 지연부(D2)로부터의 PWM 펄스(PT12)를 사전에 설정된 시간만큼 지연하는 제2 지연부(D2)

를 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 패널용 백라이트 인버터.

【청구항 10】

제4항에 있어서, 상기 시프트 발진 시간 제어부(312)는

외부 단자(tr1, tr2, tf1, tf2) 각각에 연결된 복수의 지연시간 설정용 커패시터를 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 패널용 백라이트 인버터.

【청구항 11】

제9항에 있어서, 상기 서브 구동 집적회로부(310)의 시프트 발진 시간 제어부(312)는

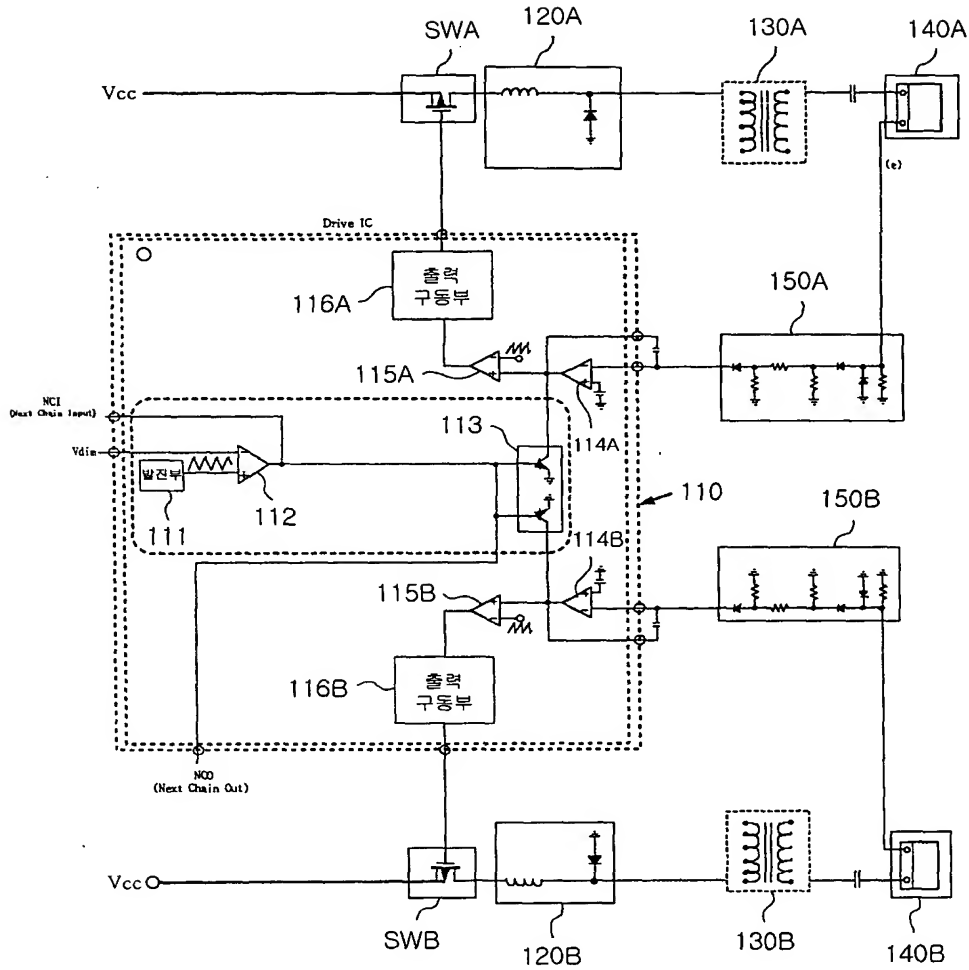
상기 제1 지연부(D1)의 출력을 기준전압(V_r)과 비교 출력하는 제1 출력 비교기(COMP1); 및

상기 제2 지연부(D2)의 출력을 기준전압(V_r)과 비교 출력하는 제2 출력 비교기(COMP2)

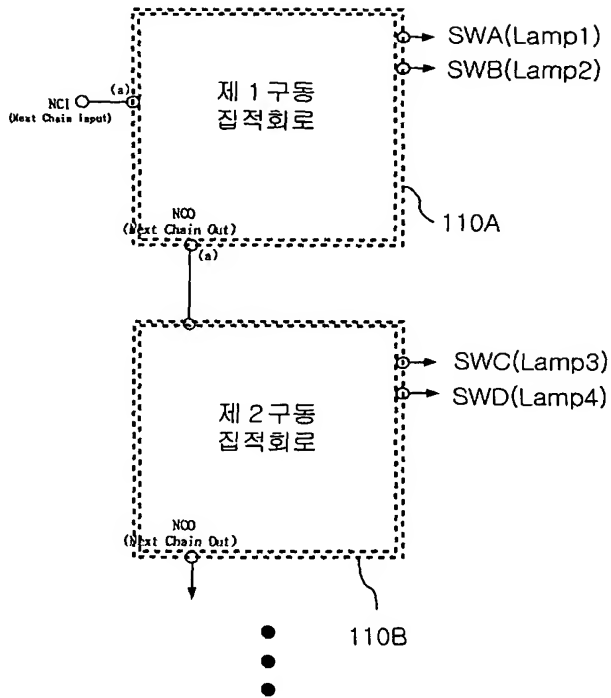
를 더 포함하는 것을 특징으로 하는 LCD 패널용 백라이트 인버터.

【도면】

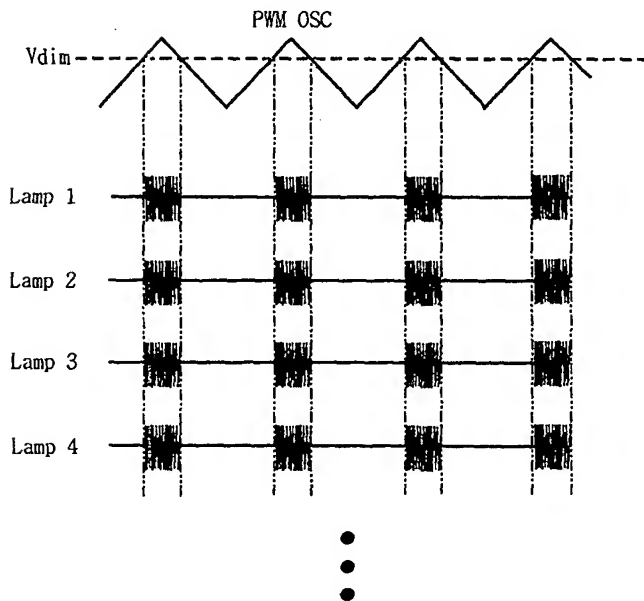
【도 1】



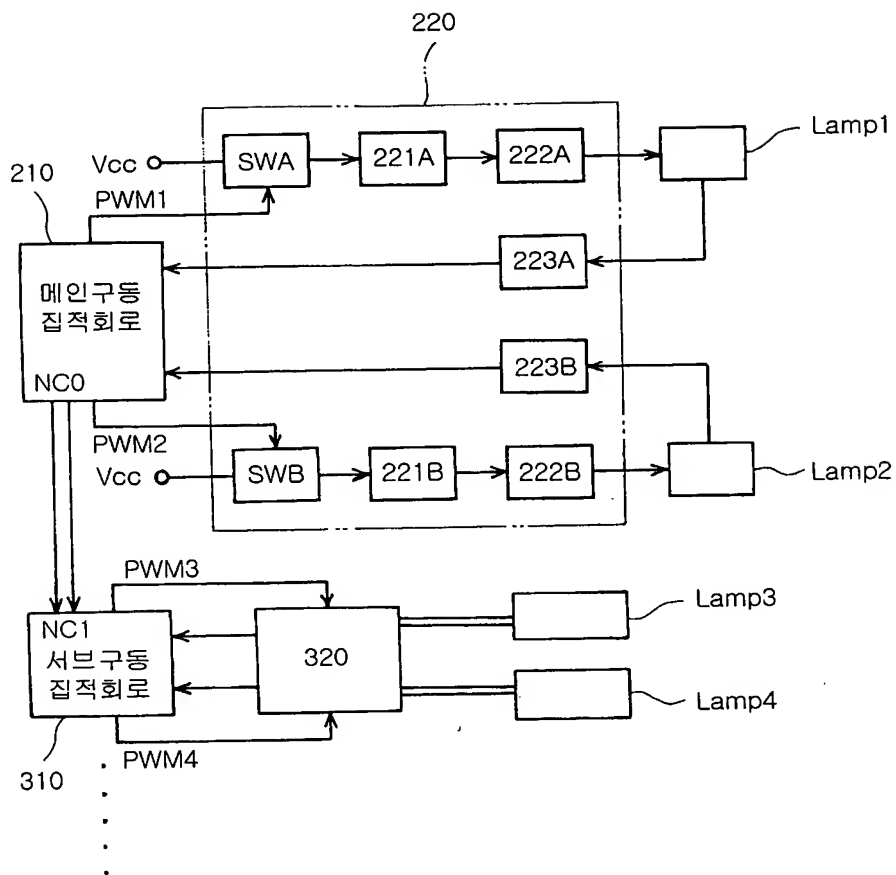
【도 2】



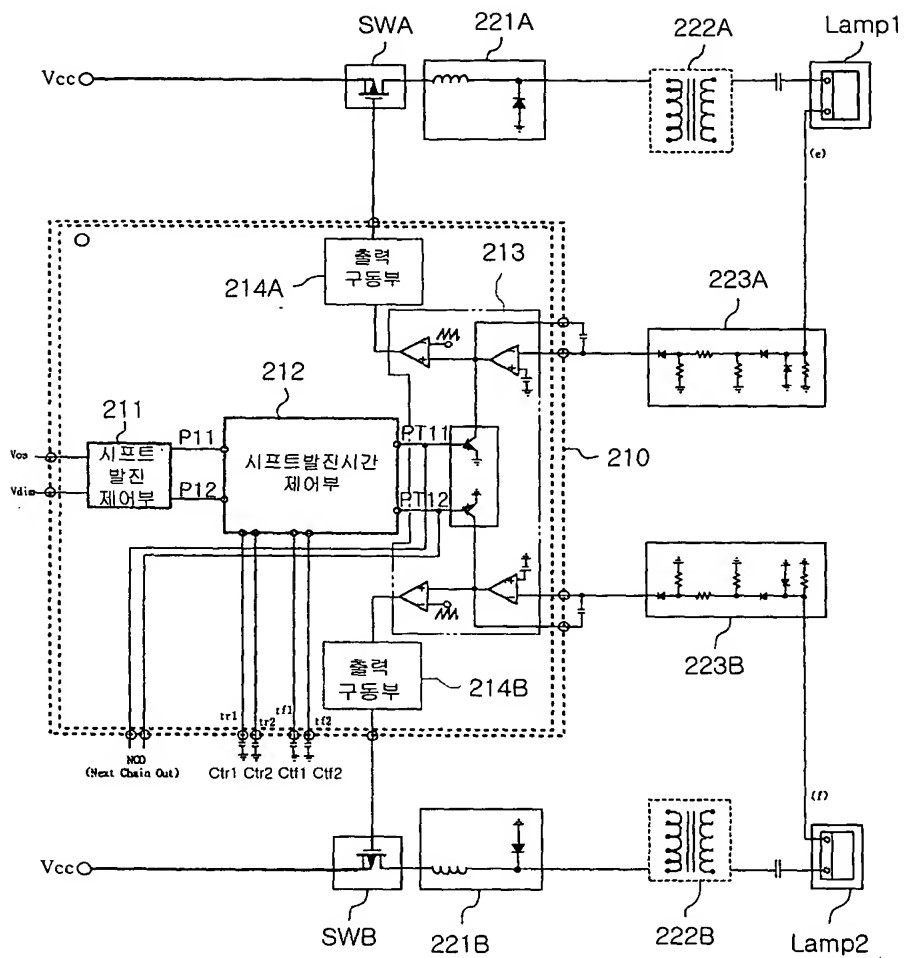
【도 3】



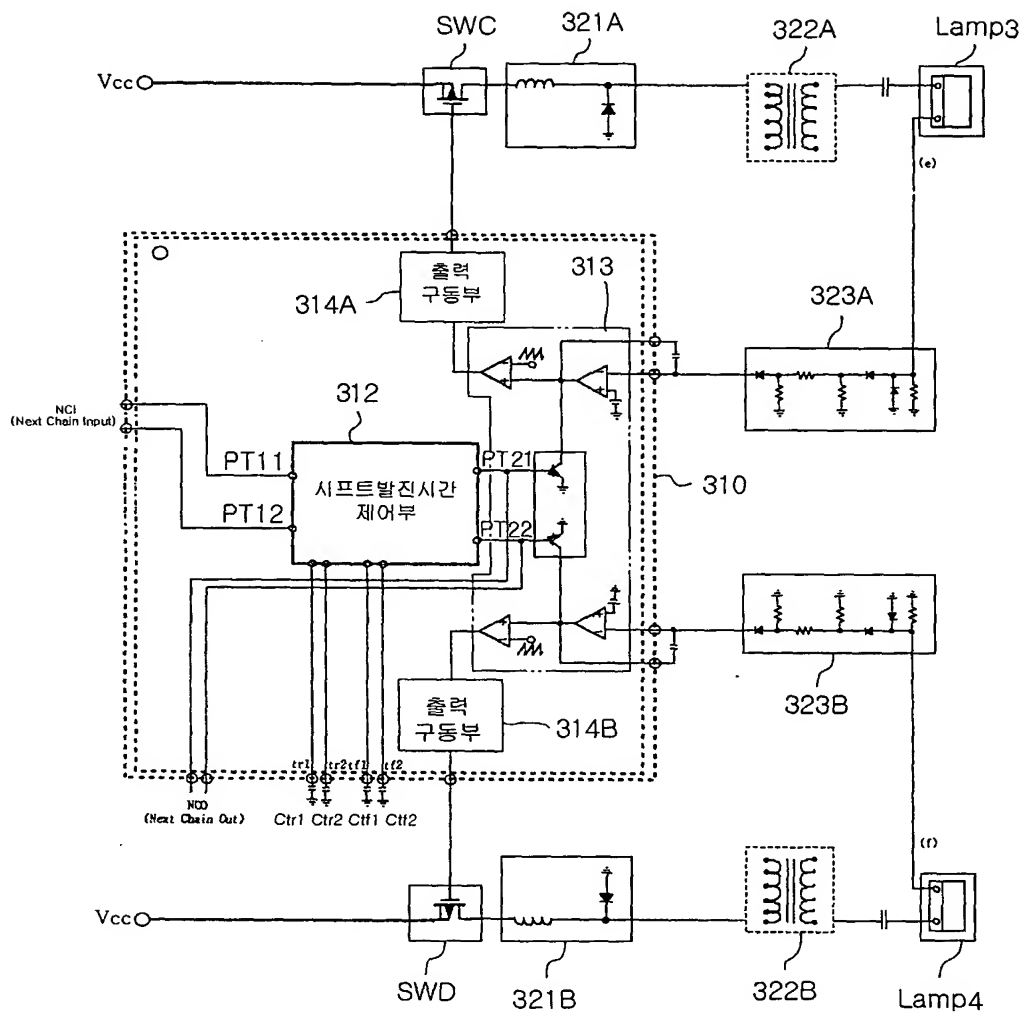
【도 4】



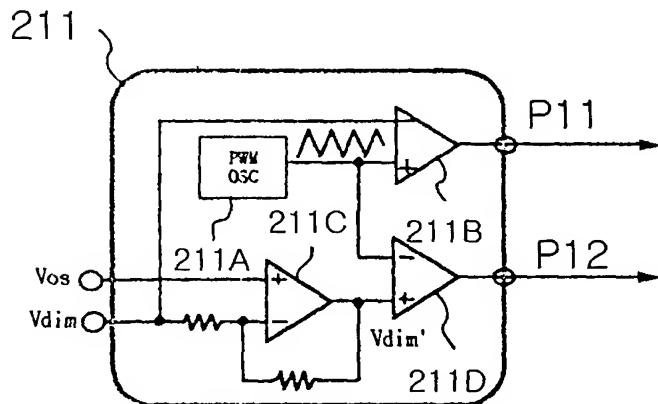
【도 5】



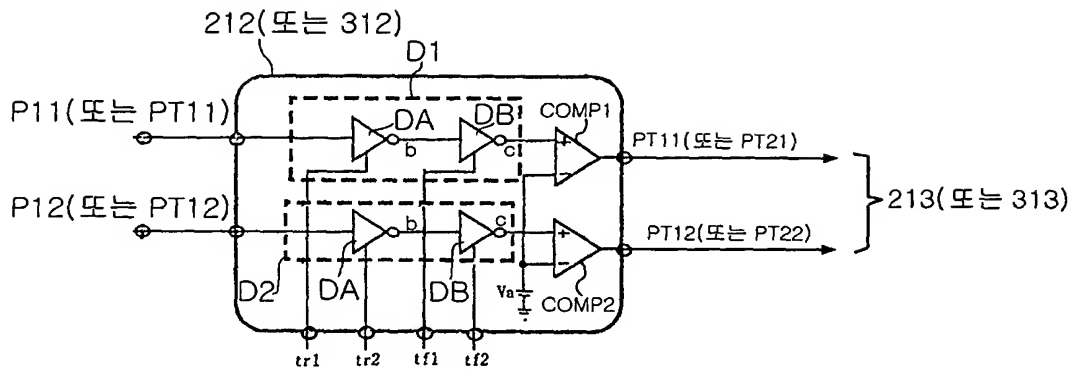
【도 6】



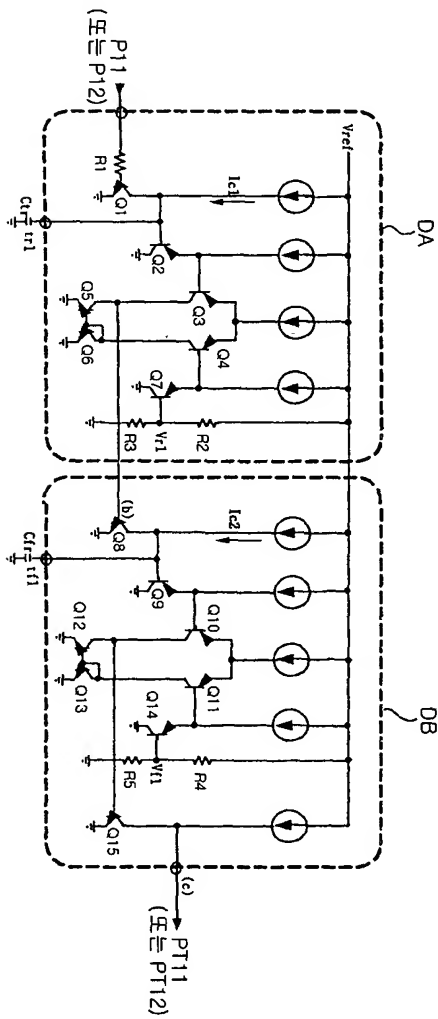
【도 7】



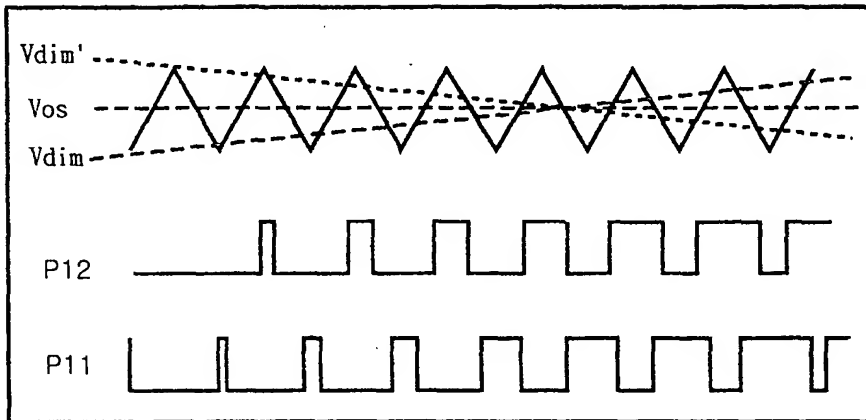
【도 8】



【도 9】



【도 10】



【도 11】

